



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 41 094 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 G 9/012**  
H 01 G 9/052

⑳ Aktenzeichen: 199 41 094.1  
㉔ Anmeldetag: 30. 8. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 10. 7. 2003

DE 199 41 094 A 1

㉑ Anmelder:  
EPCOS AG, 81669 München, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Epping, Hermann & Fischer GbR, 80339 München

㉓ Erfinder:  
Clasen, Helge, 89075 Ulm, DE; Knabe, Willy, 89522  
Heidenheim, DE; Gnann, Klaus, 89075 Ulm, DE

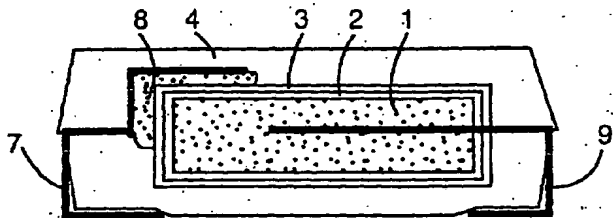
⑤⑤ Entgegenhaltungen:  
DE 199 27 909 A1  
DE 36 34 103 A1  
DD 2 15 420

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kondensator und Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters hierfür

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Kondensator, bei dem ein Anodenableiter (9) flächig gestaltet ist und für eine großflächige Verbindung mit einem Anodenkörper (1) sorgt. Das aus dem Anodenkörper (1) herausgeführte Ende des Anodenableiters (9) ist zu einer Anschlußlasche gebogen. Für die Herstellung des Anodenkörpers werden zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren der Verarbeitung einer Paste oder eines Pulvers vorgestellt.



BEST AVAILABLE COPY

DE 199 41 094 A 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kondensator aus einem Anodenkörper, einem in den Anodenkörper geführten anodenseitigen Ableiter, einem den Anodenkörper im wesentlichen umgebenden Dielektrikum, einer auf dem Dielektrikum vorgesehenen Schichtkathode, einer mit dem anodenseitigen Ableiter verbundenen ersten Anschlußlasche und einer mit der Schichtkathode verbundenen zweiten Anschlußlasche; außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen derartigen Kondensator.

[0002] Bei dem Kondensator handelt es sich vorzugsweise um einen Chipkondensator. Jedoch ist die vorliegende Erfindung ohne weiteres auch auf andere Kondensatoren, wie beispielsweise gehäuselose Kondensatoren, anwendbar. Ein gehäuseloser Kondensator hat eine geringe Bauhöhe und wird beispielsweise in eine Hybridschaltung integriert. Im folgenden soll jedoch davon ausgegangen werden, daß der erfindungsgemäße Kondensator ein Chipkondensator ist.

[0003] Chipkondensatoren, insbesondere Tantal-Chipkondensatoren zeichnen sich durch ein hohes volumenspezifisches Kapazitäts-Spannungs-Produkt, auch "CV-Produkt" genannt, aus. Das heißt, bei diesen Kondensatoren ist der Wert des auf das Volumen bezogenen Produktes aus Kapazität und an den Kondensator anlegbarer Spannung besonders groß. Weitere vorteilhafte Eigenschaften von Chipkondensatoren liegen in einem stabilen Temperatur- und Frequenzverhalten, einem niedrigen Reststrom und einem kleinen Verlustfaktor.

[0004] Infolge dieser hervorragenden Eigenschaften werden speziell Tantal-Chipkondensatoren für eine Vielzahl von Anwendungen auf den verschiedensten Gebieten eingesetzt. Neue Anwendungen, anspruchsvolle Einsatzbedingungen und eine zunehmende Miniaturisierung in der Elektronik lassen die Anforderungen an Chipkondensatoren ständig größer werden.

[0005] Fig. 24 zeigt den Aufbau eines herkömmlichen Tantal-Chipkondensators in einem schematischen Schnitt, während in Fig. 25 der Anodenkörper dieses Chipkondensators in seitlicher Ansicht und in Fig. 26 der Anodenkörper in Draufsicht gezeigt ist.

[0006] Dieser herkömmliche Chipkondensator besteht aus dem Anodenkörper 1, einem Dielektrikum 2 und einer Schichtkathode 3, die ein eigentliches Kondensatorelement bilden.

[0007] Außerdem ist ein Gehäuse 4 vorgesehen, das wichtige Schutzfunktionen für das Kondensatorelement übernimmt.

[0008] Zu dem Kondensatorelement aus dem Anodenkörper 1, dem Dielektrikum 2 und der Schichtkathode 3 führt ein Tantaldraht 5, der im Inneren des Gehäuses 4 mit einer ersten Metallasche 6 verbunden ist. Mittels eines Leitklebers 8 ist die Schichtkathode 3 an eine zweite Metallasche 7 angeschlossen, die wie die Metallasche 6 aus dem Gehäuse 4 herausgeführt ist.

[0009] Derartige Chipkondensatoren werden in unterschiedlichen Größen des Gehäuses 4 mit meist genormten Grundflächenmaßen und Bauhöhen gefertigt. Folglich muß zur Erzielung eines höheren CV-Produktes der Volumenanteil des Kondensatorelementes bzw. des in diesem enthaltenen Anodenkörpers 1 gesteigert werden.

[0010] Aufgrund der Verwendung des Tantaldrahtes 5 im Anodenkörper 1 (vgl. hierzu insbesondere auch die Fig. 25 und 26) als anodenseitigem Ableiter kann die Gehäuseausnutzung kaum noch gesteigert werden. Das freie Ende des Tantaldrahtes 5 wird nämlich an die Metallasche 6 ge-

schweißt, die beim fertigen Chipkondensator den elektrischen Anschluß an eine elektronische Schaltung auf einer Leiterplatte zusammen mit der anderen Metallasche übernehmen soll. Bei einer derartigen Bauweise ist speziell plusseitig der Abstand zwischen dem Kondensatorelement und der Gehäusewand besonders groß. Der durch den Tantaldraht 5 gebildete Abstand zwischen der plusseitigen Metallasche 6 und dem Kondensatorelement bzw. dem Anodenkörper 1 kann fertigungsbedingt kaum weiter verringert werden. Mit anderen Worten, bei dem bekannten Chipkondensator wird das Gehäusevolumen nur unzureichend ausgenutzt.

[0011] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kondensator anzugeben, der sich durch ein besonders hohes volumenbezogenes CV-Produkt auszeichnet; außerdem soll ein vorteilhaftes Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen derartigen Kondensator geschaffen werden.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich ein Kondensator der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch aus, daß der anodenseitige Ableiter und die erste Anschlußlasche zusammen durch einen flächig gestalteten Anodenableiter gebildet sind. Der anodenseitige Ableiter und die dazu gehörende plusseitige Anschlußlasche bestehen also zusammen aus dem flächig gestalteten Anodenableiter.

[0013] Die vorliegende Erfindung beschreitet hier einen von der bisherigen Entwicklung der Technik auf diesem Gebiet abweichenden Weg: während bisher zumeist versucht wurde, den Volumenanteil des Kondensatorelementes am Gesamtvolumen des Kondensators durch Verringerung der minimal erforderlichen Gehäusewandstärke, welche für den Schutz des Kondensatorelementes normalerweise unentbehrlich ist, zu steigern oder ein höherkapazitives Tantalpulver für den Anodenkörper einzusetzen, wird bei der vorliegenden Erfindung der grundsätzliche Aufbau von Anodenkörper, anodenseitigem Ableiter und dessen Anschlußlasche geändert. Der anodenseitige Ableiter wird mit der zugehörigen Anschlußlasche zusammengefaßt und insgesamt als ein flächig gestalteter Ableiter ausgeführt, der mit dem Anodenkörper fest versintert und nach Herstellung des Gehäuses im geringen Abstand zum Kondensatorelement zu einer Kontaktlasche gebogen bzw. gestaltet ist. Dadurch kann beispielsweise plusseitig der Abstand zwischen dem Kondensatorelement und dem Häuserand reduziert werden. Dies bedeutet aber, daß bei dem erfindungsgemäßen Kondensator das Volumen des Gehäuses für die Erzielung eines höheren CV-Produktes besser ausgenutzt wird. Auch ist es möglich, bei einem gleichbleibenden Volumen des Anodenkörpers eine kleinere Größe für das Gehäuse zur Anwendung zu bringen.

[0014] Durch die flächige Gestaltung des Anodenableiters, der in den Anodenkörper aus beispielsweise gesintertem Tantalpulver eingesintert ist, wird im Vergleich zu einem eingesinterten Tantaldraht bei gleicher Querschnittsfläche eine größere Kontaktfläche zwischen Anodenableiter und Anodenkörper erreicht. Die Anzahl der Pulverpartikel, die die Oberfläche des Anodenableiters berühren, ist gesteigert, und damit wird die durchschnittliche Länge der aus miteinander versinterten Tantalpartikeln bestehenden Strompfade zwischen dem Dielektrikum und dem Anodenableiter reduziert. Als Folge hiervon können verringerte Widerstandswerte und eine erhöhte Kapazität bei hohen Frequenzen erreicht werden.

[0015] Der erfindungsgemäße Kondensator mit dem flächig gestalteten Anodenableiter erlaubt die Verwendung äußerst flacher Kondensatorelemente, bei denen ein Anodenkörper eine große Mantelfläche hat, was kurze Strompfade

bedeutet und die bereits erwähnte Verbesserung der elektrischen Eigenschaften bewirkt. Solche flachen Kondensatorelemente können gegebenenfalls auch ohne Gehäuse beispielsweise in Hybridschaltungen integriert werden.

[0016] Die Verwendung eines flächigen Anodenableiters im Anodenkörper verringert außerdem bei Stromfluß die Gefahr einer lokalen Überhitzung an den Übergängen zwischen dem Anodenableiter und einem durch die versinterten Tantalpartikel gebildeten feinen Netzwerk. An diesen Übergängen treten nämlich höhere Stromdichten als im sich anschließenden Netzwerk auf. Solche lokalen Überhitzungen können eine Ursache für plötzlich auftretendes und dramatisch verlaufendes Abbrennen von Chipkondensatoren sein.

[0017] Wesentlich an dem erfindungsgemäßen Kondensator ist insbesondere die Verwirklichung einer festen und großflächigen Verbindung zwischen dem Anodenkörper aus einem kapazitätsbildenden, offenporigen Metallsinterkörper und einem Anodenableiter mit großer Oberfläche. Für alle diese Komponenten wird bevorzugt Tantal oder auch ein anderes Ventilmaterial oder Ersatzmaterial eingesetzt, das die Ausbildung einer Schicht mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten gestattet.

[0018] Weiterhin zeichnet sich zur Lösung obiger Aufgabe ein Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen Kondensator erfindungsgemäß dadurch aus, daß eine Paste aus einem Bindersystem und einem Tantalpulver auf eine Tantalfolie oder ein Tantalblech aufgetragen und sodann getrocknet und gesintert wird. Für die Herstellung des Anodenkörpers wird also von einer Paste ausgegangen, die aus einem Bindersystem und dem Metallpulver besteht. Die Paste kann dabei mittels unterschiedlicher Methoden mit dem Anodenableiter zu einem Anodenkörper gestaltet werden.

[0019] Der erfindungsgemäße Kondensator ist SMD-fähig (SMD = Surface Mounted Device). Durch die Verwendung einer Paste ist die Verarbeitung von hoch- und höchstkapazitiven Tantalpulvern vereinfacht.

[0020] Anstelle von Tantal können auch andere Materialien, wie beispielsweise Niob oder weitere Ventilmaterialien, die die Fähigkeit zur Ausbildung eines Dielektrikums besitzen, verwendet werden.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0022] Fig. 1 bis 3 schematische Darstellungen zur Erläuterung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0023] Fig. 4 bis 6 schematische Darstellungen zur Erläuterung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0024] Fig. 7 bis 13 schematische Darstellungen zur Erläuterung eines ersten Verfahrens zum Herstellen eines Anodenkörpers.

[0025] Fig. 14 und 15 schematische Darstellungen zur Erläuterung einer Abwandlung des Verfahrens nach den Fig. 7 bis 13.

[0026] Fig. 16 bis 23 schematische Darstellungen zur Erläuterung eines zweiten Verfahrens zum Herstellen eines Anodenkörpers und

[0027] Fig. 24 bis 26 schematische Darstellungen zur Erläuterung eines herkömmlichen Chipkondensators.

[0028] Die Fig. 24 bis 26 sind bereits eingangs beschrieben worden. In den Figuren werden einander entsprechende Bauteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Chipkondensator mit einem eigentlichen Kondensatorelement aus einem Anodenkörper 1, einem Dielektrikum 2, einer Schichtkathode 3 und einem flächigen Ableiter 9, der in den Anodenkörper 1 hineinreicht. Der Anodenkörper 1 besteht aus einem porösen Metallsinterkörper, der, wie weiter unten noch näher erläutert werden wird, aus einer metallpulverhal-

tigen Paste, die getrocknet und gesintert ist, aufgebaut wird und dabei eine feste und großflächige Verbindung mit dem Anodenableiter 9 herstellt.

[0030] Der Anodenableiter 9 wird vorzugsweise aus Tantal hergestellt, das in vorteilhafter Weise auch als Metall für das Metallpulver der Paste verwendet wird.

[0031] Die Schichtkathode 3 ist wie bei dem herkömmlichen Chipkondensator der Fig. 24 über einen Leitkleber 8 mit der Metallasche 7 verbunden.

[0032] Der Anodenableiter 9 erfüllt die Funktionen des Tantaldrahtes 5 sowie der Metallasche 6 des herkömmlichen Chipkondensators von Fig. 24: er ist hierzu zu einer Kontaktlasche gebogen bzw. ausgebildet (vgl. insbesondere Fig. 2 und 3), wodurch plusseitig der Abstand zwischen dem Kondensatorelement und dem Rand des Gehäuses 4 verringert werden kann. Das Volumen des Gehäuses 4 des Bauelementes wird somit besser ausgenutzt, um in vorteilhafter Weise ein höheres CV-Produkt zu erzielen. Auch kann bei gleichbleibendem Volumen des Anodenkörpers 1 eine kleinere Größe für das Gehäuse 4 gewählt werden. Bei gleicher Größe des Gehäuses 4 kann durch die Erfindung das Kondensatorelement bzw. der Anodenkörper 1 größer gestaltet werden als beim Stand der Technik nach den Fig. 24 bis 26.

[0033] Der erfindungsgemäße Chipkondensator mit dem flächigen Anodenableiter 9 im Anodenkörper 1 erlaubt die Herstellung äußerst flacher Kondensatorelemente, wie dies schematisch aus den Fig. 4 bis 6 zu ersehen ist. Die Fig. 5 zeigt dabei wie die Fig. 2 eine seitliche Ansicht des Anodenkörpers 1 mit dem Anodenableiter 9, während in der Fig. 6, ähnlich wie in der Fig. 3 eine Draufsicht auf den Anodenkörper 1 mit dem Anodenableiter 9 dargestellt ist. Allerdings ist in den Fig. 3 und 6 der Anodenableiter 9 in seiner gesamten Ausdehnung dargestellt, obwohl er an sich teilweise durch den Anodenkörper 1 abgedeckt ist.

[0034] Durch die flache Ausführung entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 bis 6 wird eine besonders große Mantelfläche erhalten, was kurze Strompfade ermöglicht und eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften bewirkt. Auch können die äußerst flachen Kondensatorelemente gegebenenfalls ohne Gehäuse in Hybridschaltungen integriert werden.

[0035] Für die Herstellung eines Anodenkörpers wird eine Paste aus einem Bindersystem und einem Tantalpulver auf eine Tantalfolie oder ein Tantalblech 10 der Dicke 50 bis 150 µm unter Verwendung einer Schablone 11 gedruckt. Fig. 7 zeigt eine Draufsicht dieser Schablone 11, während in Fig. 8 eine Seitensicht des Tantalbleches 10 zusammen mit der Schablone 11 gezeigt und in Fig. 9 die Schablone 11 mit Paste 12 gefüllt ist. Das Tantalblech 10 zusammen mit der aufgetragenen bzw. aufgedruckten Tantalpaste 12 wird nach Entfernen der Schablone 11 getrocknet und gesintert, so daß die in Fig. 10 in Seitenansicht gezeigte Anordnung erhalten wird.

[0036] Die Anordnung von Fig. 10 wird schließlich längs der Punktlinien (vgl. Fig. 11) zugeschnitten, so daß auf diese Weise Anodenkörper 12 erhalten werden, die mit dem Tantalblech 10 verbunden sind. Fig. 12 zeigt eine Seitensicht eines solchen Anodenkörpers 12 mit einem Tantalblech 10, während in Fig. 13 eine Draufsicht hiervon dargestellt ist.

[0037] Gegebenenfalls kann das Zuschneiden in die einzelnen Anodenkörper (vgl. Fig. 11) bei ausreichender Trocknung auch vor dem Sintern erfolgen.

[0038] Die sich anschließenden Verfahrensschritte entsprechen der herkömmlichen Tantal-Chipkondensatorfertigung. So wird in einer Formierung genannten Prozedur auf der inneren und äußeren Oberfläche des gesinterten Anodenkörpers 1 das Dielektrikum 2 aus Tantalpentoxid gebildet. Nach dem Aufbringen der Schichtkathode 3 folgt die

Herstellung von Kathodenanschluß bzw. Metallasche 7 und Gehäuse 4. Die als plusseitiger elektrischer Anschluß dienende Anodenlasche aus dem Anodenableiter 9 aus Tantal kann zum Zwecke der Verbesserung der Löt- bzw. Verklebbarkeit noch nachbehandelt werden.

[0039] In Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 7 bis 13 ist es möglich, das Tantalblech 10 beidseitig mit der Tantalpaste 12 zu bedrucken, was in einem Arbeitsgang erfolgen kann. Beim Bedrucken in zwei Schritten wird nach dem Bedrucken der ersten Seite des Tantalbleches 10 die auf diese Seite aufgetragene Paste 12 vorgetrocknet. Unabhängig davon, ob das Bedrucken in einem Arbeitsgang oder in zwei Arbeitsgängen vorgenommen wird, wird schließlich eine Anordnung erhalten, wie diese in den Fig. 14 und 15 dargestellt ist, wobei Fig. 14 eine Seitensicht zeigt, während in Fig. 15 eine Draufsicht auf das Tantalblech 10 mit dem aus zwei Teilen bestehenden Anodenkörper 12 gezeigt ist.

[0040] Die Herstellung des Anodenkörpers für den Chipkondensator ist auch durch Siebdrucken möglich, wozu eine Paste aus einem Bindersystem und Tantalpulver auf eine Tantalfolie oder ein Tantalblech 10 der Dicke 50 bis 150 µm siebgedruckt wird. Das Tantalblech 10 mit der siebgedruckten Tantalpaste 12 wird wie in den vorangehenden Beispielen getrocknet und gesintert. Nach dem Sintern wird das Tantalblech zugeschnitten. Auf diese Weise werden einzelne Anodenkörper mit einem Anodenableiter aus Tantalblech oder Tantalfolie entsprechend den Fig. 12 und 13 erhalten. Auch hier kann das Zuschneiden bei ausreichender Trocknung vor dem eigentlichen Sintern erfolgen.

[0041] Die weiteren Verfahrensschritte werden in der oben erläuterten Weise ausgeführt.

[0042] Das Siebdrucken auf das Tantalblech 10 ist auch beidseitig möglich, was gegebenenfalls in einem Arbeitsgang erfolgen kann. Wird das Drucken in zwei Schritten vorgenommen, so kann nach dem Bedrucken der ersten Seite des Tantalbleches 10 mit der Paste 12 ein Vortrocknen vorgenommen werden. Auf diese Weise wird schließlich die in den Fig. 14 und 15 gezeigte Anordnung mit dem Tantalblech 10 und den zu Anodenkörpern gesinterten Pasten 12 erhalten.

[0043] Bei einem anhand der Fig. 16 bis 23 erläuterten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Anodenableiter 15 von einer Metallpulverpaste komplett eingefaßt, so daß der Anodenableiter 15 nur auf einer Seite aus einem aus der Metallpulverpaste durch Trocknen und Sintern erzeugten Anodenkörper 20 herausragen kann, wie dies zunächst in den Fig. 22 und 23 in Seitensicht bzw. Draufsicht gezeigt ist. Für die Herstellung einer solchen Anordnung kann ein mehrstufiges Schablonenverfahren eingesetzt werden, bei dem zunächst zwischen zwei Lochmasken 13, 14 Streifen 15 aus Tantalfolie oder Tantalblech mit einer Dicke von 50 bis 150 µm plaziert werden. Fig. 16 zeigt eine Draufsicht auf die Lochmaske 13 mit den Streifen 15, während in Fig. 17 eine Seitensicht der Lochmasken 13, 14 mit den Streifen 15 auf einer ersten Basisplatte 16 dargestellt ist. Der Anteil des Streifens 15, der in das Loch der Masken 13, 14 hineinragt, kann durch einen Abstandshalter 17 abgestützt werden (vgl. Fig. 17). Dieser Abstandshalter 17 kann gegebenenfalls auch Teil der Basisplatte 16 sein oder auf ihr fixiert werden.

[0044] Nach dem Vortrocknen einer eingerakelten Paste 18 (vgl. Fig. 18) wird eine weitere Basisplatte 19 aufgelegt (vgl. Fig. 19), die erste Basisplatte 16 mit den Abstandshaltern 17 wird entfernt (vgl. Fig. 20), und es wird ein zweites Mal Metallpulverpaste eingerakelt (vgl. Fig. 21). Nach dem Ausformen werden ein Trocknen und Sintern vorgenommen. Auf diese Weise können die Anordnungen der Fig. 22 und 23 mit dem Anodenkörper 20 erhalten werden.

[0045] Alternativ ist es für die Herstellung eines Chipkondensators auch möglich, einen Streifen aus Tantalfolie oder Tantalblech mit einer Dicke von 50 bis 150 µm mit einer Paste aus einem Bindersystem und einem Tantalpulver zu umspritzen, zu umpres-sen oder zu umgießen. Nach einem Ausformen wird der so erhaltene Anodenkörper getrocknet und gesintert. Auf diese Weise werden einzelne Anodenkörper mit einem Anodenableiter aus Tantalfolie oder Tantalblech entsprechend den Fig. 22 (Seitensicht) und 23 (Draufsicht) erhalten, welche in der oben erläuterten Weise weiterbehandelt werden.

[0046] Schließlich kann zur Herstellung eines Anodenkörpers auch aus einer Paste, die aus einem Bindersystem und Tantalpulver besteht, eine folienartige (grüne) Masse vorgefertigt werden, welche zugeschnitten und mit der Tantalfolie oder dem Tantalblech 15 mit einer Dicke von 50 bis 150 µm verklebt wird. Nach einem Trocknen und Sintern werden einzelne Anodenkörper mit einem Anodenableiter aus Tantalfolie oder Tantalblech erhalten, wie diese in den Fig. 22 und 23 dargestellt sind.

[0047] Im folgenden soll noch ein grundsätzlich anderes Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen Kondensator, insbesondere Chipkondensator, angegeben werden.

[0048] Für die Herstellung eines Kondensators in dieser anderen erfindungsgemäßen Ausführung wird ein rechteckiger Streifen aus insbesondere Tantalfolie oder Tantalblech einer Dicke 50 bis 150 µm mit Tantalpulver umpreßt bzw. verpreßt. Der Streifen ragt dabei an einer Seite eines so gebildeten prismatischen Preßlings heraus. Dieser Preßling wird anschließend zum Anodenkörper und Anodenableiter gesintert.

[0049] Die weiteren Fertigungsschritte entsprechen der konventionellen Tantal-Chipkondensatorfertigung. So wird in der Formierung genannten Prozedur auf der inneren und äußeren Oberfläche des gesinterten Anodenkörpers das Dielektrikum aus Tantalpentoxid gebildet. Nach dem Aufbringen der Kathodenschichten folgt die Herstellung von Kathodenanschluß und Gehäuse. Die dem plusseitigen elektrischen Anschluß dienende Anodenlasche aus Tantal kann in der erfindungsgemäßen Ausführung zum Zwecke der Löt- oder Verklebbarkeit nachbehandelt werden, was auch für die anderen Ausführungsbeispiele gilt.

[0050] In Abwandlung der obigen erfindungsgemäßen Ausführung des Tantal-Chipkondensators wird das Tantalpulver noch mit einem Additiv versetzt, das aufgrund seiner Schmierwirkung den Preßvorgang leichter gestaltet und das Preßwerkzeug schont. Auch werden die Rieselfähigkeit des Pulvers und die mechanische Stabilität des Preßlings durch die Bindewirkung des Additivs verbessert. Ein übliches Additiv ist Campher. Es sollte vor dem Sintern des Preßlings nach Möglichkeit rückstandsfrei entfernt werden.

#### Patentansprüche

1. Kondensator aus einem Anodenkörper (1; 12; 20), einem in den Anodenkörper (1; 12; 20) geführten anodenseitigen Ableiter (9; 10; 15), einem den Anodenkörper (1; 12; 20) im wesentlichen umgebenden Dielektrikum (2), einer auf dem Dielektrikum (2) vorgesehenen Schichtkathode (3), einer mit dem anodenseitigen Ableiter (9; 10; 15) verbundenen ersten Anschlußlasche und einer mit der Schichtkathode (3) verbundenen zweiten Anschlußlasche (7), **dadurch gekennzeichnet**, daß der anodenseitige Ableiter und die erste Anschlußlasche zusammen durch einen flächig gestalteten Anodenableiter (9; 10; 15) gebildet sind.
2. Kondensator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Anodenkörper (1; 12; 20) aus einem offenporigen Metallsinterkörper besteht.

3. Kondensator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall des Metallsinterkörpers Tantal oder Niob oder ein anderes Ventilmaterial oder ein zur Ausbildung eines Dielektrikums fähiges Material ist.

4. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein die Schichtkathode (3) umgebendes Gehäuse (4), aus dem die Anschlußblaschen (7) herausgeführt sind.

5. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anodenableiter (9; 10; 15) aus Tantal oder Niob oder einem anderen Ventilmaterial oder einem zur Ausbildung eines Dielektrikums fähigen Material hergestellt ist.

6. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anodenableiter (9; 10; 15) eine Dicke von 50 bis 150 µm aufweist.

7. Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Paste (12) aus einem Bindersystem und einem Metallpulver, insbesondere Tantalpulver, auf eine Metallfolie, insbesondere eine Tantalfolie, oder ein Metallblech (10), insbesondere ein Tantalblech, aufgetragen und sodann getrocknet und gesintert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (12) unter Verwendung einer Schablone (11) durch Drucken aufgetragen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (12) durch Siebdrucken aufgetragen wird,

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (12) beidseitig auf die Metallfolie oder das Metallblech (10) aufgetragen wird.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (12) mittels zwei Masken (13, 14), von denen jede jeweils einer Seite der Metallfolie bzw. des Metallbleches (15) zugeordnet ist, auf die Metallfolie bzw. das Metallblech (15) aufgetragen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein einen Rand eines Loches der Maske (13, 14) überragendes Ende der Metallfolie bzw. des Metallbleches (15) mit einem Abstandshalter (17) abgestützt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (20) durch Umspritzen, Umpressen oder Umgießen auf die Metallfolie bzw. das Metallblech (15) aufgetragen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paste (20) als grüne Masse vorgefertigt, zugeschnitten und mit der Metallfolie bzw. dem Metallblech (15) verklebt wird.

15. Verfahren zum Herstellen eines Anodenkörpers und eines Anodenableiters für einen Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Metallstreifen mit einem Metallpulver umpreßt wird, so daß ein Preßling entsteht, aus dem der Metallstreifen an einer Seite herausragt, und daß der Preßling anschließend gesintert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß für den Metallstreifen eine Tantalfolie oder ein Tantalblech vorgesehen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß für das Metallpulver ein Tantalpul-

ver vorgesehen wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß dem Metallpulver ein Additiv mit Schmierwirkung, insbesondere Campher, beigelegt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Additiv vor dem Sintern entfernt wird.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

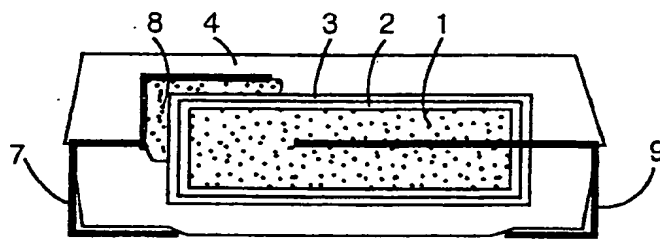


Fig. 2

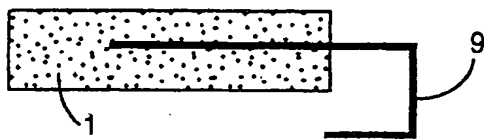


Fig. 3

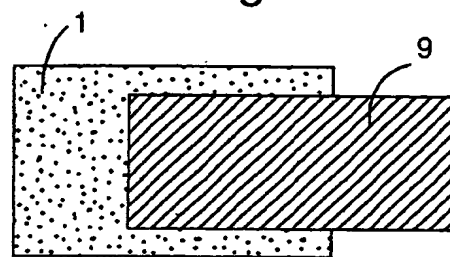


Fig. 4

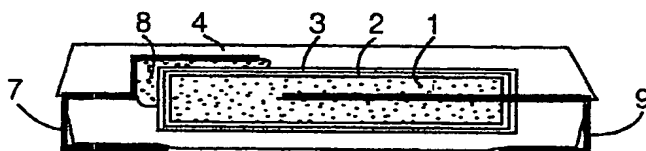


Fig. 5

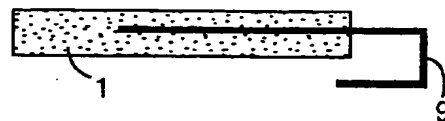


Fig. 6

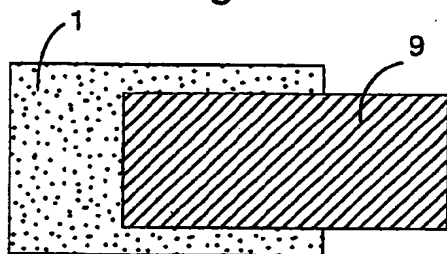


Fig. 7

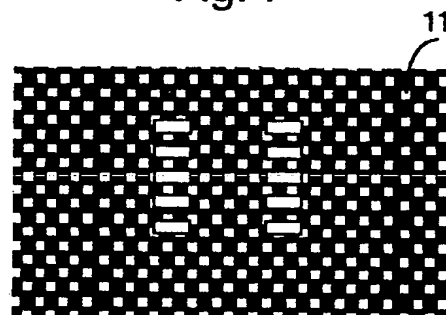


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

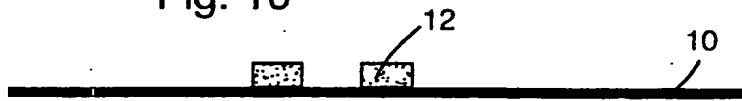


Fig. 11

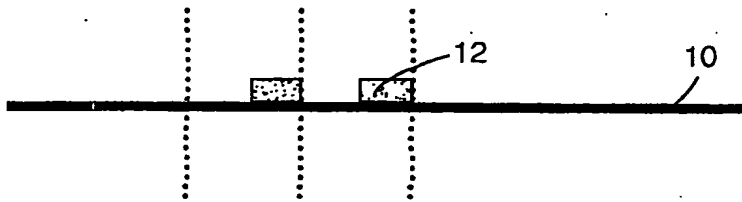


Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14

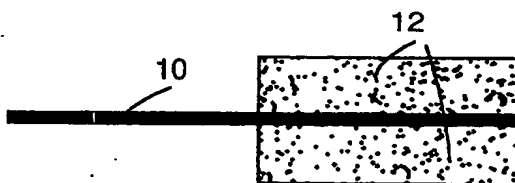


Fig. 15



Fig. 16

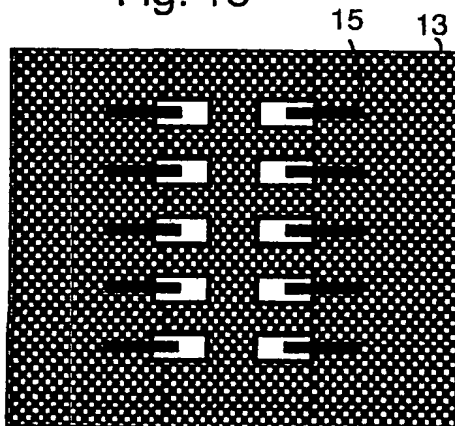


Fig. 17

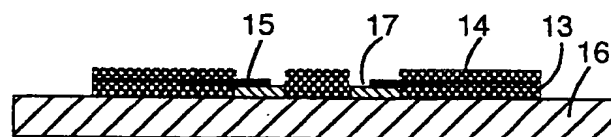


Fig. 18

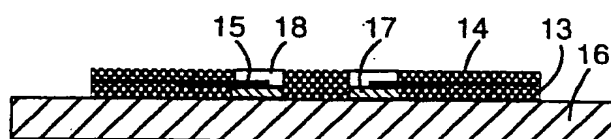


Fig. 19

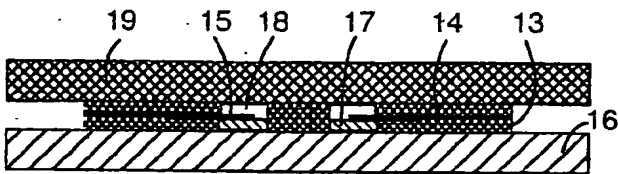


Fig. 20

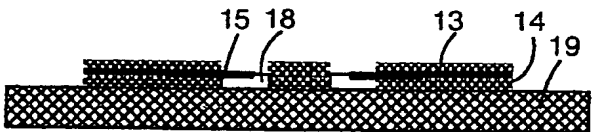


Fig. 21

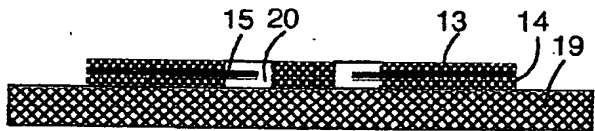


Fig. 22

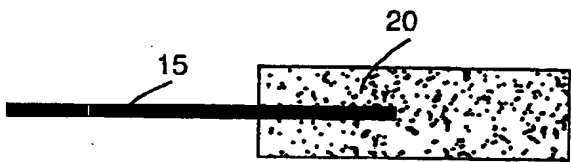


Fig. 23

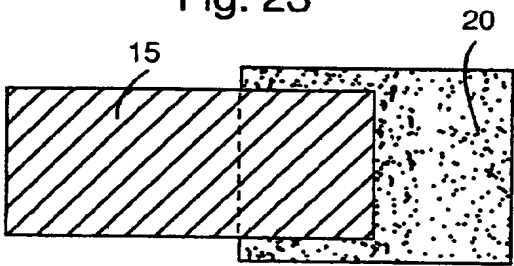


Fig. 25



Fig. 24

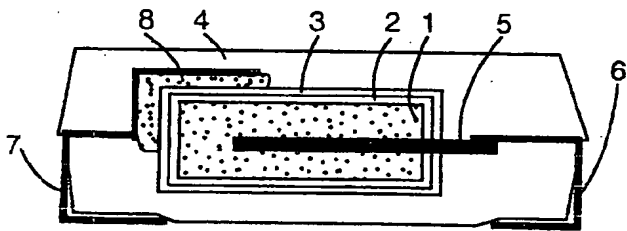
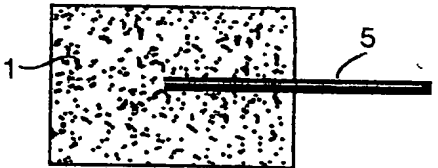


Fig. 26





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**